DOCUMENT RESUME

ED 354 926 JC 920 470

TITLE	Les programmes revises des technologies du genie electrique et leur experimentation (The Revised Programs of Electrical Engineering Technologies and Their Pilot Testing).
INSTITUTION	Conseil des Colleges, Quebec (Quebec).
REPORT NO	ISBN-2-550-26961-6
PUB DATE	Jun 92
NOTE	39p.
PUB TYPE	Reports - Evaluative/Feasibility (142)
LANGUAGE	French
EDRS PRICE	MF01/PC02 Plus Postage.
DESCRIPTORS	Community Colleges; Curriculum Design; *Curriculum Development; *Curriculum Problems; *Electronics; *Electronic Technicians; Higher Education; Majors (Students); Pilot Projects; *Program Validation; Public Colleges; Statewide Planning; *Technical Education; Two Year Colleges
IDENTIFIERS	Conseil des Colleges PA

ABSTRACT

In 1992, the Council of Colleges in Quebec undertook an analysis of proposed revisions to the electrical/electronic technology programs offered by the province's public colleges. The planned revision affects a large number of programs and colleges and would have important repercussions outside of the domain of the physical sciences. Part 1 of the analysis identifies the major proposed changes: (1) the realignment and clustering of programs into industrial, service, and research and development areas; (2) the creation of a new research and development oriented program in electronic design, and the addition of several new options in existing programs; (3) the revision of the program elements common to all electronics majors; (4) reduction of admissions requirements; and (5) the application of a more synthesized and integrated perspective. This section concludes with a discussion of some of the problems inherent in such major program revisions. Part 2 analyses the proposed revision in terms of its socioeconomic implications and effects on students; the coherence of the proposed programs; program balance; access to programs in the diverse specialities given that all majors will not be available at all public colleges; the transfer implications of the new electronic design program; workplace safety concerns; and practical training. Finally, part 3 discusses issues related to piloting the new programs and preparing for the full implementation of the revision. A summary of the major recommendations of the Council of Colleges is provided. (AC)

****
* Reproductions supplied by EDRS are the best that can be made *
* from the original document. *
****

ED354926

A V I S

Avis à la ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science

LES PROGRAMMES RÉVISÉS DES TECHNOLOGIES DU GÉNIE ÉLECTRIQUE ET LEUR EXPÉRIMENTATION

2210-0156

"PERMISSION TO REPRODUCE THIS MATERIAL HAS BEEN GRANTED BY
M. Poulin

TO THE EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC)."

JC920470

BEST COPY AVAILABLE

Conseil des collèges

Québec

2

Conseil des collèges

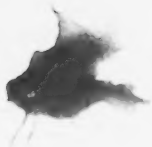
92-108
Conseil des collèges
Juin 1992

Avis à la ministre de
l'Enseignement supérieur et de la Science

LES PROGRAMMES RÉVISÉS DES TECHNOLOGIES DU GÉNIE ÉLECTRIQUE ET LEUR EXPÉRIMENTATION

2210-0156

92-108
Conseil des collèges
Juin 1992



Cet avis a été adopté par
le Conseil des collèges
à sa 107e réunion ordinaire
tenue à Montréal
le 28 mai 1992

© Gouvernement du Québec
Dépôt légal: troisième trimestre 1992
Bibliothèque nationale du Canada
Bibliothèque nationale du Québec

ISBN : 2-550-26961-6

TABLE DES MATIÈRES

PRÉSENTATION 1

1. LES PRINCIPAUX CHANGEMENTS PROPOSÉS 3
   1.1 Regroupement de Technologie physique et de Technologie de systèmes ordinés avec Électrotechnique 3
   1.2 Programme nouveau et options nouvelles 3
   1.3 Éléments entièrement ou partiellement communs 5
   1.4 Réduction des cours préalables du secondaire 8
   1.5 Une perspective plus synthétique et plus intégrée 8
   1.6 Processus de révision novateur, réticences devant certains résultats 10

2. ANALYSES ET RECOMMANDATIONS 12
   2.1 Pertinence des formations proposées 12
      2.1.1 Pertinence socio-économique 13
      2.1.2 Pertinence de la formation pour les élèves et approche systémique .. 14
   2.2 La cohérence des programmes 17
   2.3 L'équilibre des formations et la polyvalence 18
   2.4 L'accès à la formation, la répartition des enseignements, le choix de spécialisation 21
   2.5 Quelques questions particulières 24
      2.5.1 Le nouveau programme de Technologie de conception en électronique 24
      2.5.2 Langue seconde, santé et sécurité au travail 25
      2.5.3 Formation pratique 26

3. VISÉES DE L'EXPÉRIMENTATION ET PRÉPARATION DE L'IMPLANTATION 28

RAPPEL DES RECOMMANDATIONS 30

SOURCES DOCUMENTAIRES 32

PRÉSENTATION

À la suggestion de sa Commission de l'enseignement professionnel, le Conseil des collèges prend l'initiative d'examiner les résultats d'une démarche de révision des programmes du domaine de l'électrotechnique, incluant le programme de technologie physique et celui de techniques de systèmes ordinés.

Trois principaux motifs sont à l'origine de cette initiative. En premier lieu, la révision de ces programmes, regroupés sous le titre de Technologies du génie électrique, constitue certainement une démarche majeure des années 1991 et 1992 en raison du nombre de programmes et de collèges touchés par cette révision, et de l'ampleur de l'effectif scolaire concerné, celui-ci étant nettement le plus important dans le domaine des techniques physiques.

En second lieu, il faut souligner la problématique de ces programmes de génie électrique: difficulté de recrutement, surcharge des programmes, exigences contestées en matière de cours préalables du secondaire, persévérance inadéquate du début des études à l'obtention du diplôme, perfectionnement des professeurs à la fois crucial et difficile... Il ne s'agit pas de problèmes exclusifs à ces quelques programmes, mais ils les concernent au plus haut degré. En examinant, ces dernières années, l'évolution de l'effectif scolaire dans la formation technique, les problèmes du perfectionnement et les rapports du collégial avec le secondaire[1], le Conseil des collèges a souvent eu l'occasion de caractériser la situation propre des techniques physiques dont le destin est particulièrement lié à la vitalité industrielle du Québec. À ce titre, les programmes de génie électrique méritent une attention toute particulière.

En troisième lieu, le cheminement des travaux de révision de ces programmes a toutes les chances d'éclairer l'avenir possible de la révision, sous la gouverne du Ministère, de bien d'autres formations techniques. Les heurts et les polémiques qui ont marqué ce cheminement au cours de l'année 1991-1992 sont également significatifs pour l'ensemble des mises à jour périodiques et continuelles de la formation technique. Le Conseil des collèges a donc décidé de procéder à l'examen du cas particulier de la révision des programmes des Technologies du génie électrique dans la perspective d'en tirer des enseignements qui pourraient s'appliquer à d'autres programmes.

---

1. Voir en particulier les rapports ou avis suivants du Conseil des collèges: *La diminution de l'effectif du secteur professionnel dans les collèges: enjeux institutionnels et sociaux (1990); Le perfectionnement des professeurs du secteur professionnel au collégial: analyse de la situation et pistes d'amélioration (1990); Harmoniser les formations professionnelles secondaire et collégiale: un atout pour leur développement (1991).*

L'examen de situation que propose ici le Conseil des collèges se place dans une perspective pragmatique. Après avoir consacré des efforts importants à la révision des programmes en 1991-1992, le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science envisageait dans un premier temps d'en confier une première application à quelques collèges à partir de septembre 1992, puis de généraliser leur usage dès septembre 1993. Dans un second temps, le Ministère a décidé de procéder plutôt à une expérimentation complète des programmes révisés avant de généraliser leur usage dans le réseau des collèges. Les propos qui suivent tiennent pour acquise cette perspective d'une expérimentation s'étendant sur une période de trois ans. Dans ce contexte, le Conseil entend contribuer, par ses analyses et ses recommandations, au succès de cette démarche d'expérimentation, de façon à ce que l'enseignement collégial puisse tirer le meilleur parti des facettes les plus positives des programmes révisés et remédier aux faiblesses qu'ils peuvent comporter.

Après avoir rappelé les principaux changements apportés par la révision des programmes, le Conseil analyse leur pertinence, l'esprit qui les inspire et les conditions de leur mise en oeuvre.

1. LES PRINCIPAUX CHANGEMENTS PROPOSÉS

La révision des programmes des Technologies du génie électrique a conduit à une proposition de changements en profondeur, à la fois dans la structure des programmes, la subdivision des spécialités, les conditions d'admission, et dans la dynamique même de la progression des études. Même s'il faut, pour la clarté de l'exposé, présenter isolément chacun de ces changements, il faut par ailleurs garder à l'esprit leur interdépendance et leur convergence dans une même proposition globale de changement.

1.1 Regroupement de Technologie physique et de Technologie de systèmes ordinés avec Électrotechnique

À côté du secteur actuel d'électrotechnique comprenant quatre voies de sortie (électrodynamique, instrumentation et contrôle, électronique, équipements audiovisuels), subsistaient jusqu'ici deux programmes aux affinités considérables avec l'électrotechnique: celui de Technologie physique et celui de Technologie de systèmes ordinés. On propose dorénavant de les regrouper tous dans le même secteur (243.00), celui des technologies du génie électrique. Dorénavant, leur subdivision se ferait plutôt suivant trois secteurs d'activité, selon qu'ils correspondent au milieu industriel, à des entreprises de services ou à des activités de recherche et de développement.

1.2 Programme nouveau et options nouvelles

La révision des programmes a conduit à proposer un programme nouveau, celui de Technologie de conception en électronique (243.16), qui relève, avec ceux de Technologie physique et de Technologie de systèmes ordinés, du secteur recherche et développement.

Dans le secteur des services, on greffe trois «options» à un programme de technologie de l'électronique: celle d'audiovisuel, qui correspond à une voie de sortie des programmes actuels, et deux options qui se partagent le champ de l'actuelle voie de sortie électronique, soit ordinateur d'une part, télécommunications d'autre part.

Dans le domaine industriel, dans un programme nommé Technologie de l'électronique industrielle (243.06), on retrouve deux options correspondant aux voies de sortie actuelles, l'une d'électronique, l'autre d'instrumentation et automatisation.

Il est évident que les deux propositions les plus problématiques seront celles qui changent le plus la situation actuelle: d'une part, la création d'un programme de conception en électronique, d'autre part et surtout, la distinction des options ordinateur et télécommunication entre lesquelles devraient en principe choisir les collèges offrant actuellement la voie de sortie en électrotechnique.

La situation actuelle distingue trois secteurs de formation, dont l'un comprend quatre voies de sortie. Au terme de la révision, les programmes proposés (voir le tableau ci-dessous) relèvent d'un seul secteur, celui des Technologies du génie électrique. Il y a cinq programmes, l'un d'eux (électronique industrielle) comprenant deux options, et un second (électronique), comprenant trois options. On passe d'une situation qui distingue six spécialisations différentes (les quatre voies de sortie d'électrotechnique, plus le programme de technologie physique et celui de technologie des systèmes ordinés) à la distinction de huit spécialisations possibles. Des deux spécialisations qui s'ajoutent, l'une consiste en un programme qui s'ajoute (technologie de conception en électronique) et l'autre provient de la subdivision en deux options (ordinateur et télécommunications) de l'actuelle voie de sortie électronique.

Tableau 1: Comparaison entre les programmes actuels et proposés

Programmes actuels	Programmes proposés
	Secteur professionnel 243.00: Les Technologies du génie électrique
Secteur professionnel 243.00: Électrotechnique	(Domaine industriel)
- Électrodynamique (243.01) - Instrumentation et contrôle (243.02)	- Technologie de l'électronique industrielle (243.06) option: électrodynamique option: instrumentation et automatisation
	(Domaine des services)
- Électronique (243.03) - Équipements audiovisuels (243.05)	- Technologie de l'électronique (243.11) option: ordinateur option: télécommunications option: audiovisuel
Secteur professionnel 244.00:	(Domaine recherche et développement)
- Technologie physique (244.01)	- Technologie physique (243.14)
Secteur professionnel 247.00	- Technologie de systèmes ordinés (243.15)
- Technologie de systèmes ordinés (247.01)	- Technologie de conception en électronique (243.16)

1.3 Éléments entièrement ou partiellement communs

Dans les programmes actuels d'électrotechnique, la composante de la spécialisation est commune pendant quatre semestres, les deux derniers apportant la différenciation propre à chacune des quatre voies de sortie. De plus, les deux premiers semestres du programme actuel de technologie physique sont en tout semblables à ceux d'électrotechnique.

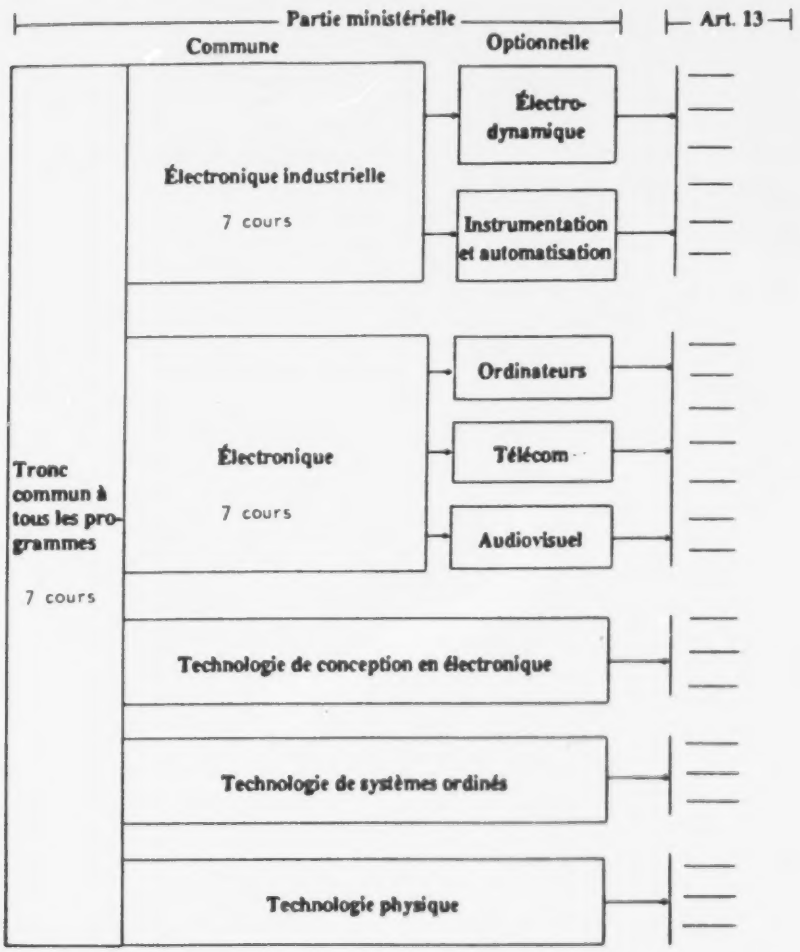
Au terme de la révision des programmes, on retient d'abord un «tronc commun» aux cinq programmes, constitué de sept cours s'étalant sur deux semestres, pour un total de 17 1/3 unités. L'électronique industrielle comporte, en plus, sept autres cours communs, pour la deuxième année d'études, et cela reporte le choix de l'élève pour l'une ou l'autre option à la fin du quatrième semestre. De même, le programme de Technologie de l'électronique

(du domaine des services) offrira 18 1/3 unités de formation commune aux élèves, situant aussi en fin de quatrième semestre le choix d'une option. Dans les divers cas, enfin, une certaine latitude est laissée aux établissements en matière de choix de cours, en vertu de l'article 13 du règlement concernant le régime pédagogique. Il s'agira de cours qui font varier quelque peu le contenu des cinquième et sixième semestres d'études.

Les deux éléments neufs, en matière de cours entièrement ou partiellement communs, sont les suivants: d'une part, la formation en technologie de systèmes ordinés comportera deux premiers semestres communs avec les autres programmes de génie électrique; d'autre part, deux ensembles de cours différenciés conduisant respectivement aux options d'électronique industrielle pour l'un, à celles d'électronique pour l'autre, succèdent, en troisième et quatrième semestres, à l'ancien tronc commun des quatre voies de sortie en électrotechnique, comme le tableau 2 le fait voir.

Tableau 2

STRUCTURE ADMINISTRATIVE DES PROGRAMMES DU SECTEUR : Technologies du Génie électrique



Source: DGEC, Projet de décision concernant la révision des programmes du champ professionnel de l'électrotechnique au collégial, p. 11.

BEST COPY AVAILABLE

1.4 Réduction des cours préalables du secondaire

Pour l'admission dans les programmes discutés ici, dans leur état actuel avant révision, on exige que les candidats et les candidates aient réussi des cours préalables optionnels du secondaire: le cours de mathématique 534 ou 536 et le cours de physique 534. Les programmes révisés de génie électrique et le nouveau programme de Technologie de conception électronique réduisent ces exigences d'admission. Ils n'exigent plus le cours optionnel de physique 534, mais simplement celui de sciences physiques 436. De même, ils n'exigent plus la réussite de l'option mathématique 534, transposée bientôt dans le cours mathématique 536 (option de 5e secondaire), mais plutôt l'option mathématique 436 de 4e secondaire. Il s'est toutefois glissé ici, en matières d'exigences préalables en mathématique, la possibilité d'un malentendu et une contradiction apparente. Le *Projet de décision concernant la révision des programmes du champ professionnel de l'électrotechnique au collégial*[2] précise, au titre de condition particulière d'admission établie par la Ministre: «Avoir réussi les cours du secondaire (...) mathématique 434 (ou 436) et 514». Pour sa part, le feuillet officiel très largement diffusé depuis l'automne 1991 dans les écoles, intitulé *Une meilleure harmonisation entre le secondaire et le collégial: élagage des cours de mathématique du secondaire préalables aux programmes d'enseignement collégial*, indique seulement mathématique 436 vis-à-vis «Électrotechnique, nouveaux programmes 1993». Or il se trouve, au secondaire, des élèves qui suivent, en 5e secondaire, le cours de mathématique 436 plutôt que celui de mathématique 514, non strictement requis pour l'obtention du diplôme... Exiger en même temps la réussite du cours mathématique 514 au bulletin du candidat, cela serait peut-être ajouter une nouvelle exigence, absente des documents largement distribués aux élèves à l'heure actuelle.

1.5 Une perspective plus synthétique et plus intégrée

Les programmes révisés se réclament d'une *approche systémique*, qui s'oppose à l'approche plus analytique et additive des programmes précédents, et cela requiert une certaine explication.

L'approche systémique propose, pour les élèves, une approche de la technologie qui est globale dans un premier temps. En cela, elle tend à rapprocher leur démarche d'apprentissage de la démarche professionnelle qu'ils auront à actualiser en milieu de travail. Elle

---

2. Québec, D.G.E.C., 1991, deuxième partie (les programmes), p. 1.

aborde dès le départ un système fonctionnel avant de passer à l'examen détaillé des composantes. Elle se distingue d'une approche analytique qui part des éléments d'un ensemble soigneusement expliqués pour n'arriver que beaucoup plus tard à la structure de l'ensemble puis à ses fonctions.

Dans une approche systémique, les élèves sont d'abord mis en contact avec un système complet, ou encore, un procédé industriel. Ils explorent graduellement l'objet à l'étude, allant du général au particulier, en dégageant des concepts généraux qui serviront de point d'ancrage pour l'intégration ultérieure de concepts techno-scientifiques plus spécifiques. Dans l'ordre des métaphores spatiales, on appellera volontiers cette perspective une approche descendante («top down»), par opposition à une approche ascendante qui élève une pyramide en posant d'abord ses blocs un à un!

Cette approche descendante favorise un élagage naturel des contenus. En effet, le développement fulgurant des applications de l'électronique et du logiciel ne permet plus de se familiariser avec le fonctionnement interne des milliers de dispositifs disponibles sur le marché. L'approche systémique tend, dans ce contexte, à structurer autrement les contenus d'enseignement. Du qualitatif vers le quantitatif, dans une approche orientée vers la résolution de problèmes, du global au détail, et du modèle aux composants: voilà les paramètres qui devraient assurer l'efficacité des enseignements et la cohérence des programmes proposés.

On a fréquemment présenté la révision de programmes qui vient de s'achever comme une opération à dominante pédagogique, par contraste avec la révision précédente de 1984, à dominante technologique. L'approche systémique est au premier plan de cette préoccupation pédagogique. Elle invite à bien dégager, pour chacun des ensembles de compétences visés par programme et par option, les notions fondamentales qui unifient les apprentissages tout au long de la formation. Elle implique par ailleurs une planification collective très soigneuse des complémentarités et des enchaînements entre les divers cours de la spécialisation.

Il importe de rappeler ici un quasi consensus qui prévalait au début de l'opération de révision des programmes, sur la surcharge des contenus dans les programmes existants. De fait, les programmes d'électrotechnique ont subi, entre 1985 et 1989, une diminution importante de leur recrutement et une baisse du taux de persévérance. Or ces deux difficultés ont été couramment attribuées, en partie du moins, à la surcharge des programmes qu'aurait entraînée la révision de 1984. Quoi qu'il en soit du bien-fondé d'une telle

explication, il est certain que l'équipe responsable de la révision récente a entrepris son travail avec le souci d'éviter la surcharge des programmes. L'approche systémique sert alors à intégrer plus étroitement l'ensemble des éléments et à résister à une tendance additive.

1.6 Processus de révision novateur, réticences devant certains résultats

Les changements très importants brièvement esquissés ici ne font pas l'objet d'un consensus. S'ils ont des partisans sans réserve, ils rencontrent dans plusieurs équipes enseignantes des réticences et des objections[3]. C'est sans doute du fait de ces controverses que, au lieu de généraliser rapidement l'implantation des programmes révisés, on a résolu de prendre le temps de les expérimenter.

Avant même de toucher des questions de fond, toutefois, il importe de rappeler certaines caractéristiques du processus de révision. La démarche adoptée, en effet, a représenté «une première», à divers titres, et cela aide à comprendre les difficultés rencontrées. D'une part, elle a mis en oeuvre l'approche d'élaboration de programmes dite par compétences, c'est-à-dire une approche ancrée dans des analyses de situations de travail, réalisées avec des collaborateurs issus de divers milieux de travail. D'autre part, l'ensemble de la tâche de révision a été confiée à une équipe de professeurs libérés d'enseignement, travaillant selon un échéancier serré qui la mettait forcément un peu en parallèle et en retrait par rapport à l'organisme coutumier de coordination provinciale des programmes en question. Une telle façon de s'y prendre a d'abord le mérite de la rapidité et de l'efficacité. Plus le changement technique est rapide dans un domaine donné, plus l'actualisation constante du contenu de la formation est impérative[4]. Cependant, on rencontre là le dilemme classique d'une stratégie de changement, celui de la participation de ceux et celles qui devront mettre en oeuvre le changement. De ce fait, on peut croire qu'une partie des réticences qui s'expriment découlent d'un certain sentiment de désappropriation qu'une façon de faire plus

---

3. Voir en particulier *Analyse critique des propositions de programmes pour la famille de l'électrotechnique*, novembre 1991, document préparé par des professeurs de sept collèges de la région montréalaise: Ahuntsic, Édouard-Montpetit, Joliette-De Lanaudière, Maisonneuve, Montmorency, Saint-Jean-sur-Richelieu et Vieux Montréal.

4. Comme le souligne le récent rapport *L'enseignement collégial: des priorités pour un renouveau de la formation* (1992) 3e partie, chap. 3, ce serait faire un mauvais procès à la formation technique que de confondre une actualisation constante de la formation en vue de sa pertinence, avec une formation superficielle, éclatée, trop «pointue», qui se contenterait pour ainsi dire de répondre à des «commandes» à courte vue des milieux de travail.

classique et plus lente n'avait pas l'inconvénient de susciter. En même temps, les réticences exprimées font voir des difficultés et des faiblesses dont les analyses qui suivent tiendront compte.

Il faut maintenant examiner les questions de fond, faire en sorte que la période d'expérimentation annoncée favorise les consensus sur les aspects les plus positifs déjà acquis au terme de la révision et permette de remédier aux faiblesses qui pourraient rester à corriger. Dans cette perspective, le Conseil des collèges analyse successivement:

- la pertinence socio-économique des formations proposées et leur pertinence pour les élèves;
- la cohérence des programmes;
- l'équilibre des formations et la polyvalence des diplômés;
- l'accès à la formation, la répartition des enseignements et le choix de spécialisation;
- enfin, quelques questions particulières à l'ensemble des programmes ou à un programme particulier.

2. ANALYSES ET RECOMMANDATIONS

Aussi bien la conception que la mise en oeuvre de programmes de formation technique doivent être guidées par les grands critères de qualité reconnus: pertinence pour le marché du travail et pour les élèves, cohérence, équilibre, accessibilité. Au moment du passage d'un travail de conception proprement dite à une phase de première mise en oeuvre à titre d'expérimentation, il convient de dégager les préoccupations les plus propres à confirmer et à consolider la qualité de la formation. Pour l'essentiel, donc, les analyses qui suivent conduisent à des objectifs que l'expérimentation devrait se proposer d'atteindre.

2.1 Pertinence des formations proposées

Les programmes des Technologies du génie électrique ont, tout au moins, deux défis majeurs à relever. Le premier consiste à former un personnel technique hautement qualifié dans un champ d'activité en perpétuel changement, caractérisé autant par la diversité des technologies que par la diversité des milieux de travail. Le deuxième concerne la pertinence de la formation et son accessibilité du point de vue des élèves attirés par une carrière technique dans ce domaine.

Il va sans dire que ces défis sont intimement liés et qu'ils concernent, d'une façon ou d'une autre, tous les programmes d'études techniques du collégial. Dans le cas de la formation en électrotechnique, cependant, les échecs nombreux des élèves et les faibles taux de diplomation risquent de nuire à l'essor économique du Québec. Une offre de formation de qualité, pertinente et accessible constitue en effet l'un des facteurs clés du développement économique et social.

C'est à partir de ces considérations que le Conseil des collèges a procédé à l'étude des programmes révisés. La pertinence des formations proposées constitue le point d'ancrage de ses analyses. Il s'agit:

- de leur **pertinence socio-économique**;
- de leur **pertinence pour les élèves**, ce qui interpelle la pédagogie, la cohérence, l'équilibre et l'accessibilité des programmes d'études révisés.

2.1.1 Pertinence socio-économique

La raison d'être même des programmes à l'étude n'est pas remise en question. Leur adéquation à l'évolution technologique ne l'est pas non plus. L'existence de besoins réels de compétences dans le domaine de la technologie du génie électrique est confirmée, en effet, par l'excellent taux de placement des diplômés des programmes actuels. Par ailleurs, plus de 95 % des employeurs sont satisfaits de la formation de leurs nouvelles recrues.

Cependant, il faut alléger les programmes d'études. Pour assurer la qualité de l'offre de formation et faciliter le discernement des compétences attendues en emploi dans l'une ou l'autre des fonctions de travail appartenant au champ professionnel de l'électrotechnique, des analyses de situation de travail, totalisant dix études distinctes, ont été conduites. Ces analyses auront permis de définir les projets de programmes en utilisant, dans une version adaptée à la révision simultanée de plusieurs programmes apparentés, la méthode d'élaboration de programmes par compétences, laquelle favorise une plus grande contribution des spécialistes des milieux de travail aux orientations et aux contenus des formations.

La définition d'un programme par compétences permet d'arrimer les objectifs de formation aux compétences attendues en milieu de travail. En soi, cette approche est fort louable en autant que les programmes d'études développés puissent éviter les écueils de contenus de cours axés sur des apprentissages pointus, strictement alignés sur des savoirs immédiatement applicables à un emploi précis[5]. La mission de formation au collégial repose sur des objectifs larges, assurant des acquis transférables et durables, sur le plan des connaissances, bien sûr, mais aussi sur le plan des habiletés et des attitudes des personnes en formation.

Développés à l'intérieur de ce cadre de référence, les programmes révisés présentent des garanties de formation fondamentale perceptibles. Il en sera question un peu plus loin. Par ailleurs, le Conseil des collèges juge favorablement la pertinence des programmes projetés du point de vue de l'adéquation aux fonctions de travail actuelles, des compétences qu'ils se proposent de développer.

---

5. Le Conseil tient à souligner qu'il ne porte pas ici un jugement global sur la pertinence d'appliquer, dans les programmes techniques du collégial, la méthode d'élaboration de programmes par compétences. À ses yeux, ce cadre de développement de programmes tend à augmenter le degré de spécialisation de la formation. Dans les programmes des Technologies du génie électrique, cependant, l'approche systémique joue à sens inverse et tend à préserver la polyvalence.

2.1.2 Pertinence de la formation pour les élèves et approche systémique

L'élève a été au centre des préoccupations du processus de révision. Il a, en outre, retenu l'attention de la Commission de l'enseignement professionnel et du Conseil des collèges dans leur examen des propositions de programmes. Les projets de programmes seront-ils mieux adaptés au profil des élèves qui s'y inscrivent? Parviendront-ils à retenir les élèves et à favoriser leur réussite? Seront-ils cohérents et équilibrés? Qu'en sera-t-il de leur accessibilité dans le réseau collégial? Voilà des interrogations déterminantes dans l'évolution de la formation en électrotechnique.

Comme il a été mentionné, en complément à la stratégie de développement des programmes par compétences, une approche systémique a été adoptée dans la réforme des programmes révisés. Le choix de cette approche favorise la mise en oeuvre d'une démarche pédagogique qui paraît très prometteuse. Le défi social lancé aux programmes des Technologies du génie électrique repose, en grande partie, sur l'efficacité de cette démarche pédagogique pour autant qu'elle soit appliquée dans les meilleures conditions possibles et qu'elle rallie l'ensemble des enseignants.

L'approche systémique et la structure des programmes

L'examen des projets de programmes laisse percevoir l'utilisation de l'approche systémique dans la séquence des cours des programmes. De la progression des enseignements se dégagent en effet des fils conducteurs, propres à chaque finalité, se ramifiant dans plusieurs cours d'un même semestre. Dans le programme de Technologie de l'électronique industrielle (243.06) et dans ses options, les objets de formation et les compétences à développer se prêtent particulièrement bien à l'application d'une telle approche. Pour diverses raisons, les «règles de l'art» n'ont pu orienter aussi aisément l'élaboration des autres programmes révisés. Ces entorses à la règle ne devraient pas comporter de conséquences majeures, ni remettre en question la qualité de la formation des élèves.

L'approche systémique est moins facilement perceptible dans la description des contenus apparaissant dans les plans-cadres des cours. Leur formulation ne reflète pas fidèlement la philosophie retenue dans l'orientation des formations. On peut ainsi comprendre les réticences exprimées dans le réseau collégial par rapport au produit livré au terme du processus de révision. Cependant, des discussions entre les concepteurs des programmes et la Commission de l'enseignement professionnel du Conseil des collèges, il ressort une

clarification et une plus grande compréhension de la pertinence des objectifs et des buts visés dans les cours des programmes projetés[6].

Pour une **appropriation significative** et un **développement éclairé** des formations, il est **crucial que des efforts et du temps** soient consacrés à une reformulation en vue de rendre plus clairs et plus nuancés les objectifs et les contenus présentés aux plans-cadres des cours des programmes révisés.

Enfin, l'une des raisons motivant l'adoption de l'approche systémique a été de favoriser l'élagage naturel des contenus des programmes de façon à ne pas trop surcharger les élèves et, surtout, pour leur permettre de compléter leurs études dans les trois années prévues pour l'obtention d'un diplôme d'études collégiales. Pourtant, à l'examen des projets de programmes et des pondérations des cours, l'allégement escompté n'est pas significatif[7]. N'y a-t-il pas lieu de revoir en profondeur certains contenus, ou encore, d'imaginer des voies de développement différentes de certains cours? Faudrait-il laisser à l'employeur la responsabilité d'initier et de former ses recrues dans des champs plus spécialisés de formation? Ou encore, faudrait-il élaborer d'autres programmes de formation accessibles après l'obtention du DEC? Le Conseil invite les interlocuteurs du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science à examiner diverses voies pour résoudre ce problème.

L'approche systémique comme démarche éducative

Comme approche pédagogique proposée, l'approche systémique comporte indiscutablement des points forts à mettre en lumière. *A priori* basée sur la maîtrise de quelques concepts fondamentaux et sur la consolidation des acquis réalisés dans les programmes du niveau secondaire, elle s'inscrit dans un processus d'appréhension immédiate et globale de l'univers technologique tel qu'il se présente en milieu de travail. En hiérarchisant les concepts de base des sciences et des technologies, et en les présentant sous forme de problèmes à résoudre, cette approche devrait favoriser l'intégration des bases techno-scientifiques et le transfert des apprentissages. L'opération, ou encore, la manipulation de

---

6. À titre d'exemple, l'analyse du cours *Ordinateur outil* laisse entendre que l'élève aura à maîtriser six logiciels différents dans une courte période de temps. L'intention de départ est pourtant de présenter ces logiciels sous l'aspect de leur fonctionnalité, sans égard à leur fonctionnement interne, et de faire un survol de l'environnement technologique afin d'en dégager les grandes lignes.

7. De ce point de vue, la pondération du cours intitulé *Connaître la profession de technologue* paraît, entre autres choses, trop importante par rapport aux objectifs poursuivis.

systèmes fonctionnels comparables à ce qui existe en milieu industriel, tout en introduisant l'élève au monde de la technologie, devrait stimuler son intérêt et le goût de pousser plus loin sa compréhension des caractéristiques et des phénomènes impliqués dans des sous-systèmes et des composants. En effet, procéder du global au détail, du tout fonctionnel à ses éléments constitutifs, c'est rejoindre les modes d'apprentissages privilégiés des élèves attirés par des programmes d'études techniques.

Théoriquement, selon le Conseil, cette façon d'aborder l'électronique est porteuse d'un développement qualitatif de la formation dans les programmes des Technologies du génie électrique, tout comme dans d'autres programmes d'études techniques d'ailleurs. Au-delà de ce préjugé favorable, des questions persistent cependant par rapport à l'approche systémique. Favorisera-t-elle, pour les élèves, un taux de diplomation plus élevé? Suscitera-t-elle un rapprochement plus étroit entre les milieux de travail et de l'éducation? Les élèves seront-ils mieux servis qu'ils ne le sont actuellement?

Il est impossible de répondre avec certitude à ce questionnement sans que l'approche systémique ne soit validée, et ses effets, évalués. Compte tenu des retombées positives escomptées, il importe de mettre en oeuvre des conditions de réalisation assurant le développement de son plein potentiel. Il faut donc:

- en favoriser la **compréhension**, **l'appropriation** et **l'acceptation** par l'ensemble du corps enseignant;

- **associer** toutes les disciplines concernées dans la formation;

- prévoir et actualiser des **mécanismes de coordination** différents de ce que connaissent actuellement les programmes d'études techniques. En effet, la mise en oeuvre de l'approche systémique repose sur l'exigence d'une intégration étroite des enseignements. Leur cohérence devra se manifester dans la séquence temporelle des cours elle-même. Elle devra, de plus, être présente dans les cours dispensés simultanément.

Par ailleurs, les enseignants et les enseignantes devront partager une vision claire des objectifs et des contenus d'un programme. L'allégeance à une discipline ou à un cours particulier n'a donc plus sa raison d'être. C'est dans une responsabilité accrue des éducateurs à l'égard de l'ensemble de la formation qu'il faudra investir.

L'intégration des enseignements et l'interaction entre les éducateurs constituent des éléments déterminants pour assurer l'efficacité de l'approche systémique. Une **évaluation continue** des résultats et du processus de formation devrait, enfin, couronner sa mise en oeuvre et permettre d'apporter rapidement des correctifs, si nécessaire.

Le Conseil des collèges apprécie l'approche et les orientations de développement des programmes des Technologies du génie électrique. Il interprète les réticences exprimées dans le réseau collégial comme découlant, en partie, de l'absence des conditions requises pour une implantation rapide et générale d'une approche systémique. **Le Conseil recommande donc de privilégier particulièrement, au cours de la phase d'expérimentation qui s'amorce, les préoccupations suivantes:**

- **reformuler et clarifier certains objectifs et contenus de cours spécialisés de façon à mettre en évidence les «fils conducteurs» et les concepts de base, et à éviter toute surcharge du contenu des cours;**

- **mettre au point des mécanismes de coordination entre cours simultanés et entre semestres successifs pour permettre une intégration plus étroite des enseignements;**

- **favoriser la compréhension et l'appropriation la plus large possible des programmes révisés de la part des enseignants concernés en vue de leur implantation générale ultérieure.**

2.2 La cohérence des programmes

La cohérence des programmes d'études proposés s'observe d'abord dans les projets de programmes écrits. Comme il a été mentionné, les fils conducteurs se dégageant de la progression des enseignements et résultant de l'application de l'approche systémique dans l'articulation des programmes assurent la cohérence longitudinale de la formation. L'approche pédagogique retenue devrait, de plus, consolider cette cohérence dans la séquence des cours.

Par ailleurs, la cohérence «transversale», c'est-à-dire celle qui ressort de l'ensemble des cours dispensés simultanément, transparaît à l'examen des thèmes autour desquels évoluent les enseignements, à chaque semestre. En effet, ces thèmes sont généralement reliés au développement d'une compétence particulière dont la prise en charge est dévolue à un

cours. Dans les programmes d'études, ce cours est le lieu d'intégration des apprentissages réalisés à l'intérieur d'un semestre; les contenus vus dans les autres cours y sont ramenés et exploités.

Le Conseil des collèges note les efforts consentis en vue d'assurer la cohérence pédagogique et disciplinaire des enseignements dans les programmes révisés. Il estime cependant qu'elle ne pourra être actualisée sans une adhésion ferme de tous les enseignants à la philosophie qui a inspiré l'élaboration des projets de programmes. D'où l'importance, faut-il le rappeler, de miser sur l'appropriation massive de l'approche systémique avant que les programmes révisés ne soient implantés dans l'ensemble du réseau collégial.

Enfin, sur le plan local, des stratégies de coordination devront être mises en oeuvre pour garantir une cohésion plus globale de l'ensemble d'un programme d'études, en incluant idéalement les cours de formation générale. **Il est déplorable que la composante de formation générale n'ait pas été intégrée aux orientations des programmes en révision, d'autant plus que l'acquisition des compétences générales attendues en emploi chez les futurs techniciens relève aussi des cours de formation générale, obligatoires ou non. Le Conseil des collèges recommande que la démarche d'expérimentation qui s'amorce favorise l'explicitation des convergences et des complémentarités entre la formation générale et la formation spécialisée.**

2.3 L'équilibre des formations et la polyvalence

Comment garantir la polyvalence des futurs techniciens dans des programmes de formation pertinents, cohérents et dont l'élaboration repose sur l'identification de compétences précises variant d'un secteur d'activité économique à l'autre et, qui plus est, à l'intérieur desquels les attentes se diversifient? C'est en précisant le concept de polyvalence et en examinant l'équilibre des formations proposées que le Conseil a cherché à répondre à cette épineuse question.

Les industriels réclament un personnel polyvalent, possédant une bonne formation de base, capable de s'adapter rapidement à l'évolution technologique ou à une situation de travail.

En réponse à cette demande, les programmes d'électrotechnique ont maintenu, entre les différentes formations, un tronc commun le plus large possible auquel a été greffée, au fil des ans, une accumulation importante de nouvelles connaissances à acquérir et de techni-

ques à maîtriser. Le concept de polyvalence mis de l'avant, dans les programmes actuels, repose sur la conviction que pour assurer une bonne formation de base, il faut acquérir des compétences diverses dans plus d'un domaine de l'électronique.

Compte tenu de l'évolution technologique, il n'est plus possible d'assurer, de cette façon cumulative, la polyvalence des futurs techniciens. Les dernières technologies, les nouvelles connaissances et les techniques de pointe sont, en effet, très rapidement périmées.

L'analyse des programmes révisés a donc conduit le Conseil des collèges à distinguer trois facettes par rapport à la notion de polyvalence.

On peut d'abord reconnaître la polyvalence des techniciens et des techniciennes par leur capacité de s'intégrer à un large créneau d'emplois potentiels ou d'occuper des fonctions diversifiées dans une entreprise. Cette forme de polyvalence résulte habituellement d'une formation à l'intérieur de laquelle un tronc commun substantiel de cours permet le développement d'habiletés fondamentales et l'acquisition des fondements des sciences et de la technologie dans un champ particulier de spécialisation. Seuls quelques cours prévus à la fin du programme d'études assurent une formation spécialisée dans un domaine particulier d'intérêt. Le programme de Techniques administratives, par exemple, permet une telle polyvalence en maintenant tout au long des études l'attention accordée à quatre domaines majeurs: comptabilité, personnel, marketing et gestion.

Par ailleurs, la nature d'un programme peut conduire à la polyvalence des diplômés en favorisant, pendant le processus de formation, le développement d'une grande capacité d'adaptation aux changements et à l'évolution des milieux de travail. On peut penser ici au programme Soins infirmiers où la formation pratique, très importante, assure une bonne préparation au marché du travail. Ce programme vise, de fait, une formation approfondie, mais étroite par rapport aux multiples spécialisations qu'offre le milieu de travail. En effet, lors de la révision de ce programme, les éléments de spécialisation ont été élagués de telle sorte que les compétences plus spécifiques doivent maintenant être acquises à l'intérieur d'une formation complémentaire, universitaire, dans un DPEC, ou encore, en emploi.

Enfin, le développement de processus intellectuels liés à une large appréhension de l'univers global de la technologie peut mener à la polyvalence des diplômés. Le concept de polyvalence trouve alors un sens dans le processus d'apprentissage même et dans le transfert des connaissances qu'il permet. C'est précisément dans cette perspective qu'ont été élaborés les programmes des Technologies du génie électrique.

En effet, les concepteurs des programmes révisés ont misé sur le développement «d'une formation techno-scientifique basée sur la maîtrise des concepts scientifiques sous-jacents à un savoir technique... pour permettre aux futurs technologues d'accéder à une compréhension globale des problèmes techniques et technologiques, de se recycler, d'évoluer et de demeurer ainsi à la fine pointe de leur domaine»[8].

Il ne s'agit donc plus, en formation initiale, d'assurer l'acquisition d'une variété de connaissances et la maîtrise d'une diversité de techniques. Les déterminants sur lesquels s'appuie la notion de polyvalence dans les projets de programmes sont davantage les suivants:

- l'acquisition des fondements des sciences et des technologies;
- la capacité de transférer les apprentissages;
- la capacité d'apprendre et la formation continue.

Le Conseil des collèges adhère à cette orientation dans les programmes des Technologies du génie électrique d'autant plus que l'approche systémique devrait faciliter l'actualisation de cette polyvalence tant recherchée. En effet, le processus de résolution de problèmes dans lequel s'inscrit la démarche d'apprentissage des élèves favorise le recours aux fondements techno-scientifiques et aux concepts théoriques pour résoudre une difficulté ou un problème. Il devrait permettre la consolidation des apprentissages par une grande articulation des savoirs théoriques et des savoirs pratiques. Enfin, l'approche systémique devrait pousser l'élève à développer des méthodes de travail et à faire preuve de créativité dans la recherche de moyens permettant d'apporter une réponse aux problèmes présentés.

À côté d'une telle compréhension de l'objectif de polyvalence, sensible à des habiletés durables tout au long de la carrière, on peut aussi poser la question de la polyvalence en termes de souplesse relative dans l'obtention d'un premier emploi. De ce point de vue, c'est particulièrement dans le champ de l'électronique du domaine des services que s'exprime l'inquiétude du milieu.

---

8. Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science, Direction générale de l'enseignement collégial, *Projet de décision concernant la révision des programmes du champ professionnel de l'électrotechnique au collégial*, Québec, 1991, p. 8.

Les collèges voient parfois venir avec crainte le choix entre l'option ordinateur et l'option télécommunications, l'option audio-visuel étant pour sa part beaucoup moins répandue. S'il y a un point où la subdivision des formations mérite d'être réétudiée, c'est sans doute celui-là. La période d'expérimentation pourrait permettre d'estimer plus finement le mérite de la formule actuellement prévue, soit celle d'une différence telle entre les deux options, en cinquième et sixième semestres, que les collèges doivent choisir l'une ou l'autre, ou bien d'une formule analogue à celle des techniques administratives, où quelques cours optionnels font marquer l'accent dans un sens ou dans l'autre de façon moins exclusive.

D'autre part, la coexistence du programme des technologies de système ordinés et de l'option Ordinateur du programme Électronique a soulevé des observations et des réticences chez divers interlocuteurs du réseau collégial. Pour le Conseil, les finalités de ces formations et les enseignements développés ne semblent pas faire double emploi. Il croit cependant qu'il y a lieu d'examiner le nouvel équilibre entre l'offre de formation dans les différents secteurs d'activité et les besoins en main-d'oeuvre qualifiée de ces secteurs. En effet, selon la répartition des enseignements dans le réseau collégial, l'option Ordinateur sera abondamment dispensée, d'où le risque de saturation des milieux de travail.

De façon générale, le Conseil des collèges apprécie la façon dont les programmes révisés visent une formation polyvalente. Il souligne en même temps l'équilibre recherché entre la maîtrise des concepts et la maîtrise des techniques. Toutefois, **le Conseil recommande de faire en sorte que l'expérimentation permette, d'une part, de réévaluer le mode et le degré de distinction prévus entre les options «ordinateur» et «télécommunications» du programme Technologie de l'électronique et, d'autre part, de rendre plus explicites les différences d'orientation entre l'option «ordinateur» et le programme Technologie de systèmes ordinés.**

2.4 L'accès à la formation, la répartition des enseignements, le choix de spécialisation

L'accessibilité de la formation dans les diverses spécialités du génie électrique dépend à la fois des conditions initiales d'admission et des facteurs favorisant la persévérance et la réussite. Elle dépend par ailleurs de choix qui se présentent en cours d'études, soit au terme d'un tronc commun dans les cinq programmes, après deux semestres, soit encore au terme du tronc commun particulier à deux programmes comportant des options, après quatre semestres.

La facilitation de l'accès aux programmes de génie électrique par la diminution des exigences de cours préalables du secondaire, notée plus haut, est certainement bienvenue. Le fait qu'on travaille actuellement de concert, entre mathématiciens et électrotechniciens, à développer une nouvelle approche technique de l'outil mathématique est prometteur pour la réussite et pour un enseignement mieux intégré.

Par ailleurs, la véritable accessibilité repose ici autant sur la persévérance et la réussite que sur l'admission. On sait comment la présente révision de programmes a pris au sérieux le défi d'engendrer des programmes réalistes, qui ne découragent pas les élèves du fait de leur surcharge. De ce fait, **le Conseil des collèges recommande qu'on évalue, en cours d'expérimentation des programmes révisés, l'attrait des programmes du point de vue du recrutement et leur influence sur le cheminement des élèves, leur persistance et leur réussite.**

L'accessibilité concerne en même temps la répartition des enseignements et la mesure de souplesse que représente un ou des troncs communs.

Les programmes actuels de la grande famille de l'électrotechnique sont dispensés dans 37 collèges publics. Pour l'année 1990-1991, le nombre d'implantations des six programmes concernés s'élevait à 62 dans l'ensemble des collèges. Elles étaient réparties comme suit:

Tableau 3: Nombre de sites d'implantation des programmes actuels dans le réseau collégial

Programmes		Nombre d'implantations
243.01	Électrodynamique	16
243.02	Instrumentation et contrôle	9
243.03	Électronique	26
243.05	Équipements audio-visuels	2
244.01	Technologie physique	3
247.01	Technologie de systèmes ordinés	6

À la suite des travaux de révision, la Direction générale de l'enseignement collégial a examiné le plan de répartition des enseignements et a proposé aux collèges des hypothèses

de réaménagement des enseignements en prenant en compte la nouvelle structure des programmes révisés.

On pourrait croire que la transformation des quatre programmes actuels du secteur professionnel de l'électrotechnique (243.00) en deux programmes comprenant cinq options, puisse permettre une plus grande maîtrise d'oeuvre des collèges dans leur gestion locale des options. Ce n'est cependant pas le cas. À titre d'exemple, un collège dorénavant autorisé à dispenser le programme Technologie de l'électronique, lequel comporte trois options, ne pourra offrir que l'option correspondant au programme approuvé actuellement.

De ce fait, le plan global de répartition des sites d'implantation des programmes, que propose la Direction générale de l'enseignement collégial, est donc sensiblement le même que celui qui prévaut présentement dans le réseau collégial. Dans ce contexte, les programmes révisés ne pourront être exploités à leur juste mesure.

En effet, les programmes proposés partagent un tronc commun s'étalant sur une période d'une année. Les cours du tronc commun visent notamment à introduire l'élève à la diversité technologique du vaste secteur du génie électrique, plutôt qu'à un programme particulier. En outre, ils ont pour but d'aider l'élève à planifier son cheminement scolaire et professionnel en lui faisant découvrir ses préférences naturelles pour l'une ou l'autre des formations techniques, dans ce domaine.

Alors qu'ils seront davantage intéressés par un programme spécifique, la possibilité d'accès des élèves à une formation technique de leur choix s'en trouvera réduite. De fait, selon le plan de répartition des enseignements, près de vingt collèges devraient offrir un seul programme, ou une seule option d'un programme. D'où le risque, pour éviter de terminer leur formation ailleurs que là où ils l'ont entreprise, que plusieurs élèves optent pour un programme technique qu'ils n'ont pas vraiment choisi. Ceci contreviendrait à la philosophie même ayant inspiré la conception des programmes proposés. En effet, ils ont été structurés pour permettre à l'élève de faire un choix éclairé, basé sur sa motivation à poursuivre des études dans un domaine correspondant à ses goûts et à ses aptitudes et ceci, en vue de favoriser la réussite scolaire.

Par ailleurs, pour les collèges autorisés à offrir plus d'un programme, certains impacts sont à prévoir sur la gestion locale des enseignements. En réalité, après une première année de formation dans les programmes de Technologie du génie électrique, la cohorte d'élèves pourrait bien se subdiviser en deux sous-groupes inégaux, dont l'un serait insuffisant pour

assurer la prestation d'un programme. Cette dynamique sera davantage complexifiée dans certains établissements puisqu'un certain nombre d'élèves auront à établir un deuxième niveau de choix: celui de l'option d'un programme. Ainsi, comment les collèges procéderont-ils pour gérer efficacement leurs programmes? Pourront-ils répondre aux attentes de leur population scolaire? Par ailleurs, comment planifieront-ils leur réponse aux besoins de main-d'oeuvre dans leur milieu? Une certaine concertation régionale paraît ici s'imposer, à la fois pour prévoir et faciliter la mobilité éventuelle entre collèges et pour harmoniser la réponse aux besoins en main-d'oeuvre.

Compte tenu de ces diverses considérations, **le Conseil des collèges recommande de profiter de la phase d'expérimentation pour réexaminer le lien entre l'orientation des élèves, d'une part, et les choix qui peuvent intervenir, d'autre part, soit après le tronc commun général en première année, soit après le tronc commun particulier à deux des cinq programmes en troisième et quatrième semestres, en tenant compte de la répartition géographique des options et des programmes dans le réseau des collèges.**

2.5 Quelques questions particulières

Dans cette section, le Conseil des collèges présente des analyses et des observations sur divers aspects des programmes révisés qu'il juge importants et sur lesquels il désire attirer l'attention.

2.5.1 Le nouveau programme de Technologie de conception en électronique

Le programme de Technologie de conception en électronique a été conçu pour répondre à des besoins de main-d'oeuvre identifiés dans le secteur de la recherche et du développement. Pour les élèves, il vise le développement de compétences liées à la conception de divers produits électriques ou électroniques. Cependant, il soulève certaines inquiétudes du point de vue du placement, dans la mesure où l'on accéderait souvent à de telles tâches par promotion interne à partir d'une première expérience de travail moins sophistiqué.

L'étude de ce programme révèle qu'il s'apparente davantage à un programme de formation préparatoire à la poursuite d'études universitaires, qu'à une formation technique orientée vers une fonction de travail précise. Le Conseil a tendance à croire qu'il pourrait bien servir les élèves en provenance du secondaire attirés par des études post collégiales et ne

possédant pas les préalables exigés à l'admission au programme de DEC en sciences de la nature. Il pourrait, de plus, être fort approprié pour ceux-là qui, après une année d'études dans le domaine du génie électrique, développent des intérêts plus larges et désirent pousser plus loin leur formation en accédant à des études universitaires.

Par ailleurs, et dans la perspective de faciliter l'accès à des études universitaires, les concepteurs des programmes révisés ont suggéré de modifier légèrement les projets de programmes, dans leur application locale, en substituant des cours de mathématiques, de physique ou autres, à quelques cours de spécialisation prévus en troisième année de l'un ou l'autre des programmes proposés. Et ceci, pour les élèves ayant démontré des aptitudes et leur volonté de s'engager dans des études supérieures.

Le Conseil agrée à cette proposition qui, de toute évidence, aura pour effet d'attirer davantage les élèves à opter pour une formation technique au collégial. En ce qui concerne le programme de Technologie de conception en électronique, il estime cependant que seules une véritable expérimentation dans quelques collèges, une évaluation serrée de la performance du programme et des débouchés qu'il offre sur le marché du travail pourront permettre d'établir sa pertinence.

2.5.2 Langue seconde, santé et sécurité au travail

Parmi les compétences à développer pour une formation pertinente des futurs techniciens, celles reliées aux aspects de santé et de sécurité au travail ainsi qu'à la connaissance de la langue seconde appliquée au domaine de l'électronique n'ont pu être prises en compte à l'intérieur des enseignements prévus dans les programmes révisés. Le volume de connaissances à acquérir en électrotechnique, les limites imposées par l'application du régime pédagogique et les impacts d'une révision de programme professionnel où, par tradition, seuls les cours de spécialisation sont touchés, sont des facteurs ayant contribué à délaisser ces dimensions de la formation. Pourtant, le développement de telles compétences présente des lacunes importantes dans la formation actuelle des techniciens.

Pour le Conseil, ces compétences sont non seulement utiles, mais nécessaires à la poursuite d'une carrière technologique en électrotechnique. Comme il y a lieu de revoir en profondeur certains contenus de cours pour alléger davantage les programmes, dont notamment le cours intitulé «Connaître la profession de technologue», on peut croire que le resserre-

ment des enseignements permettra d'inclure ces notions à l'intérieur des programmes révisés.

Concernant le développement des compétences relatives à la maîtrise de la langue seconde, le Conseil souhaite que les élèves des collèges francophones soient initiés à l'anglais de l'électrotechnique, de façon analogue à ce qui se fait déjà dans d'autres programmes techniques au collégial[9].

Le Conseil des collèges recommande donc à la ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science de faire en sorte que les élèves inscrits aux programmes révisés des Technologies du génie électrique puissent développer des compétences reliées aux aspects santé et sécurité au travail ainsi qu'en anglais de l'électronique.

2.5.3 Formation pratique

Quelques programmes révisés offrent aux collèges la possibilité de compléter la formation technique collégiale de leurs élèves par des stages en milieu de travail, alors que tous les programmes proposés prévoient un projet de fin d'études. Il s'agit, dans la plupart des cas, d'unités de cours aux choix des établissements.

L'importance d'une formation pratique bien articulée, en milieu de travail, pour les élèves de tout programme technique, est de plus en plus reconnue. Dans les programmes des Technologies du génie électrique, en particulier, les stages en entreprises sont porteurs d'avantages indéniables. En effet, intégrés dans une démarche pédagogique systémique, ils sont un outil de rétroaction permettant notamment la confrontation des contenus de cours aux réalités des milieux de travail. Tout en assurant l'ajustement réciproque des besoins entre les industries et les établissements d'enseignement, ils complètent, en quelque sorte, le «système» de formation par l'exploitation pédagogique des acquis expérientiels réalisés en milieu de travail.

---

9. Les programmes des Techniques de gestion de bureau et d'Informatique comprennent notamment des cours d'anglais appliqué à leur spécialisation. Il s'agit des cours «de niveau 300» suivants: Anglais des affaires (604-308-83) et Anglais de l'informatique (604-317-90). On trouvera dans *L'enseignement collégial: des priorités pour un renouveau de la formation* (1992) des hypothèses sur un apprentissage plus poussé de la langue seconde qui convergent avec la présente recommandation.

Les projets de fin d'études comportent, par ailleurs, des retombées positives indiscutables, ne serait-ce que pour l'intégration des connaissances qu'ils favorisent et la possibilité qu'ils offrent aux élèves de travailler sur des projets complexes. Ils ne permettent pas cependant de rompre le vase clos d'une formation où seule l'école est concernée.

Le Conseil estime que l'expérimentation et l'implantation des programmes révisés devraient donner lieu à la planification de stages bien intégrés aux projets de programmes. Dans cette perspective, les projets de fin d'études prévus aux plans-cadres des cours pourraient être transformés, en partie, en stages en milieu de travail, et ceci s'il est impossible d'organiser des stages de type coopératif. Les stages coopératifs permettent, en effet, de ne pas gruger le temps dévolu aux enseignements prévus dans les programmes.

Le Conseil des collèges recommande à la ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science de ménager, d'une façon ou d'une autre, des périodes de formation pratique en milieu de travail pour tous les élèves des programmes des Technologies du génie électrique.

3. VISÉES DE L'EXPÉRIMENTATION ET PRÉPARATION DE L'IMPLANTATION

L'opération d'élaboration des programmes révisés a permis de dégager des pistes novatrices et prometteuses. Certaines, comme l'approche dite systémique, sont susceptibles de présenter un intérêt pour d'autres secteurs de la formation technique. Il est extrêmement important que la préparation de leur mise en oeuvre généralisée soit réussie. Si l'expérimentation de ces programmes dans quelques collèges constitue un élément central de cette préparation, il n'en constitue pas le tout. C'est pourquoi le Conseil des collèges aimerait, avant de rassembler les visées qu'il suggère pour l'expérimentation proprement dite, attirer l'attention sur quelques aspects de la préparation d'une implantation plus générale.

La réticence exprimée par divers interlocuteurs du réseau collégial, face aux programmes révisés, démontre bien la nécessité d'investir d'abord des énergies et des ressources dans une large compréhension et une plus grande appropriation des modifications proposées. En même temps, le processus d'implantation devrait en particulier susciter une vaste opération de perfectionnement professionnel[10], de façon à préparer et à instrumenter l'usage d'une approche pédagogique plus synthétique et plus intégrée, avec le matériel didactique et de laboratoire correspondant.

On ne saurait trop insister sur l'exigence d'une coordination beaucoup plus serrée et beaucoup plus organique entre les divers cours et entre les semestres qui se suivent si l'on veut tirer effectivement parti d'une approche systémique. De ce fait, la concertation départementale et interdépartementale pour les cours de service paraît une avenue à privilégier comme préparation de la transition vers une mise en oeuvre à l'échelle du réseau au-delà de la phase d'expérimentation.

Le Conseil des collèges envisage avec une certaine inquiétude la longue coexistence des programmes révisés dans quelques rares collèges, volontaires pour l'expérimentation, avec les programmes actuels dans les autres collèges. Il faut même envisager la coexistence dans le même collège d'un programme révisé côte à côte avec un programme non révisé du même grand secteur. Il est possible que les programmes révisés en voie d'expérimentation attirent davantage le recrutement, se montrent plus accessibles sous l'aspect des cours préalables du secondaire, séduisent davantage les employeurs. Le choix

---

10. Le Conseil des collèges a eu l'occasion de souligner récemment le rapport entre changements technologiques amples et rapides, et les besoins de perfectionnement; voir *Le perfectionnement des professeurs du secteur professionnel au collégial: analyse de la situation et pistes d'amélioration*, Québec, 1990.

de procéder à une démarche d'expérimentation a l'effet de ne plus laisser planer l'échéance de septembre 1993 à l'horizon d'une implantation obligée des programmes révisés. Cependant, s'il exclut toute adoption et mise en oeuvre de ces programmes révisés, ailleurs que dans les collèges chargés de leur expérimentation, avant l'automne 1995, ou même avant l'automne 1997 puisque certains font état d'une période d'expérimentation de cinq ans, cela ne va pas sans inconvénients non plus. C'est pourquoi le Conseil des collèges souhaite un mode de transition plus souple. **Le Conseil recommande donc à la ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science d'analyser la possibilité d'autoriser les collèges désireux de le faire de passer des programmes actuels d'Électrotechnique, de Technologie physique ou de Techniques de systèmes ordinés aux programmes révisés correspondants dès l'automne 1993 ou l'automne 1994, sans attendre la fin de la période d'expérimentation.**

Enfin, la réflexion sur la période d'expérimentation qui s'amorce amène le Conseil des collèges à insister sur un point qu'il souligne fortement dans son rapport récent intitulé *L'enseignement collégial: des priorités pour un renouveau de la formation* (1992): il faut dès maintenant se préoccuper des besoins des adultes, de ceux d'élèves ayant déjà étudié au collégial et disposant souvent déjà d'un DEC, et travailler de concert à l'expérimentation de certificats adéquats ou d'autres formes éventuelles de formation relativement concentrée pouvant ultérieurement conduire au diplôme d'études collégiales[11].

Dans l'esprit du Conseil des collèges, l'expérimentation des programmes révisés ainsi que d'un programme neuf, celui de Technologie conception électronique, peut et doit se donner des objectifs explicites et ambitieux dans la perspective des recommandations rappelées ci-dessous. Cela ne pourra que favoriser la qualité et la crédibilité de la formation acquise par les élèves.

11. *Op.cit.* p. 203-206.

RAPPEL DES RECOMMANDATIONS

Le Conseil des collèges reconnaît aux programmes récemment révisés des Technologies du génie électrique une pertinence et une cohérence incontestables, qui favorisent l'amélioration de la formation.

En vue de tirer le meilleur parti possible des travaux accomplis, le Conseil des collèges recommande à la ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science de faire en sorte que la démarche d'expérimentation qui s'amorce assume les visées, les préoccupations et les tâches suivantes:

- **reformuler et clarifier certains objectifs et contenus de cours spécialisés de façon à mettre en évidence les «fils conducteurs» et les concepts de base, et à éviter toute surcharge du contenu des cours;**

- **mettre au point des mécanismes de coordination entre cours simultanés et entre semestres successifs pour permettre une intégration plus étroite des enseignements;**

- **favoriser la compréhension et l'appropriation la plus large possible des programmes révisés de la part des enseignants concernés en vue de leur implantation générale ultérieure;**

- **favoriser l'explicitation des convergences et des complémentarités entre la formation générale et la formation spécialisée;**

- **réévaluer, d'une part, le mode et le degré de distinction prévus entre les options «ordinateur» et «télécommunications» du programme Technologie de l'électronique et, d'autre part, rendre plus explicites les différences d'orientation entre l'option «ordinateur» et le programme Technologie de systèmes ordinés;**

- **évaluer, en cours d'expérimentation des programmes révisés, l'attrait des programmes du point de vue du recrutement et leur influence sur le cheminement des élèves, leur persistance et leur réussite;**

- **profiter de la phase d'expérimentation pour réexaminer le lien entre l'orientation des élèves, d'une part, et les choix qui peuvent intervenir, d'autre part, soit après**

le tronc commun général en première année, soit après le tronc commun particulier à deux des cinq programmes en troisième et quatrième semestres, en tenant compte de la répartition géographique des options et des programmes dans le réseau des collèges;

- faire en sorte que les élèves inscrits aux programmes révisés des Technologies du génie électrique puissent développer des compétences reliées aux aspects santé et sécurité au travail ainsi qu'en anglais de l'électronique;

- ménager, d'une façon ou d'une autre, des périodes de formation pratique en milieu de travail pour tous les élèves des programmes des Technologies du génie électrique.

Le Conseil des collèges recommande enfin d'analyser la possibilité d'autoriser les collèges désireux de le faire de passer des programmes actuels d'Électrotechnique, de Technologie physique ou de Techniques de systèmes ordinés aux programmes révisés correspondants dès l'automne 1993 ou l'automne 1994, sans attendre la fin de la période d'expérimentation.

SOURCES DOCUMENTAIRES

Analyse critique des propositions de programmes pour la famille de l'électrotechnique, collège Saint-Jean-sur-Richelieu, novembre 1991. Document de travail préparé par des professeurs de sept collèges de la région de Montréal.

BERGERON, L., PELLETIER, C., **Portrait de trois secteurs de la formation professionnelle appartenant au champ professionnel de l'électronique**, DGEC, mars 1990.

D.G.E.C., **Électrotechnique, analyses de situations de travail. Rapport des ateliers de consultation industrielle**, Québec, 1990.

D.G.E.C., **Projet de décision concernant la révision des programmes du champ professionnel de l'électrotechnique au collégial**, Québec, 1991.

D.G.E.C., **Rapport d'orientation pour la révision des programmes du champ professionnel de l'Électrotechnique au collégial**, Québec, 1990.

LABBÉ, J.P., **Problématique de formation professionnelle dans l'industrie des produits électroniques**, Québec, ministère de la Main-d'oeuvre et de la Sécurité du revenu, juin 1988, 103 p.

LAROCHE, D. et coll., **Complément au projet de décision concernant la révision des programmes du champ professionnel de l'électrotechnique au collégial: l'approche systémique comme élément intégrateur**, Québec, juin 1991, 27 p.

LAROCHE, D., **Profil scolaire des étudiants inscrits en électrotechnique au collégial,** Québec, D.G.E.C., septembre 1988, 51 p.

MÉNARD, R., **L'électronique au cégep Saint-Jean-Sur-Richelieu**, Saint-Jean-Sur-Richelieu, 1991, 67. p.

PICARD, P., **Le domaine de l'électrotechnique dans les collèges québécois. Analyse des besoins de formation et des caractéristiques du marché du travail en 1989**, Saint-Bruno, Bureau d'études sociographiques, 1990, 204 p.

RICARD, P., LETOCHA, J., **Analyse comparative des programmes de formation en électrotechnique offerts par les collèges communautaires ontariens et par les collèges québécois en 1989**, Montréal, Bureau d'études sociographiques, juin 1990.

COMMISSION DE L'ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL
(Mai 1992)

Président: Arthur Marsolais

Richard E. Borecky
Directeur - Éducation des adultes
Cégep Dawson

Guy Denis
Adjoint au directeur des services pédagogiques,
Directeur de l'enseignement et des programmes, secteur III
Cégep de Sherbrooke

Gilles Deschênes
Coordonnateur de la formation sur mesure
Institut d'ordinique du Québec

Sylvie Grisé
Enseignante au département d'Éducation spécialisée
Cégep de Rimouski

François Lamarche
Conseiller syndical
Conseil des syndicats nationaux (CSN)

Sinh Lequoc
Directeur de l'enseignement et de la recherche
École de technologie supérieure

Jean-Claude Drolet
Conseiller pédagogique
Commission des écoles catholiques de Québec

Diane Saint-Georges
Conseillère
Regroupement des CLSC

Coordonnatrice
Francine Richard

Agents de recherche
Hélène Pinard
Pierre Côté

CONSEIL DES COLLÈGES

(au 30 avril 1992)

PRÉSIDENT: **Yvon Morin**

MEMBRES:

René J. Bernier
Professeur
Cégep de la Pocatière

Rémi Blanchard
Coordonnateur au service de
l'enseignement
Commission scolaire des Chênes

Michel Blondin
Adjoint au 1er vice-président
Le Fonds de Solidarité des travailleurs
du Québec (FTQ)

Jules Bourque
Directeur général
Cégep de la Gaspésie et des Îles

Gaëtan Hébert
Directeur des affaires corporatives et des
communications
Collège Lionel-Groulx

Yves Lewis
Directeur général adjoint et directeur des
services pédagogiques
Institut Teccart Inc.

Arthur Marsolais
Président de la Commission de l'enseigne-
ment professionnel

Bernard Martel
Professeur
Collège de l'Abitibi-Témiscamingue

Raymonde McCormack
Vice-présidente du Conseil d'administration
Collège Régional Champlain

Danielle Pagé
Présidente
Reprotech inc.

Claude Poulin
Professeur
Cégep de Sainte-Foy

Karmen Pross
Membre du Conseil d'administration
Cégep de Limoilou

Céline Robitaille Lamarre
Linguiste-conseil et professeure
à l'École Polytechnique

Nicole Simard
Présidente de la Commission de
l'évaluation

Jean-Claude Solange
Adjoint au directeur des services
pédagogiques
Cégep Ahuntsic

Robert Trempe
Sous-ministre adjoint aux opérations
Ministère des Communautés culturelles
et de l'Immigration
Gouvernement du Québec

Claude Trottier
Vice-doyen aux études avancées et à la
recherche
Faculté des sciences de l'éducation
Université Laval

SECRÉTAIRE DU CONSEIL: **Jean-Claude Sauvé**